

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»  
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра «Общенаучные дисциплины»



«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник управления

«Научно-образовательная деятельность»

/Д.С. Свириденко

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

«Иностранный язык (английский)»

Научная специальность:	<b>2.6.17. Материаловедение</b>
Группа научных специальностей:	2.6. Химические технологии, науки о материалах, металлургия
Отрасль науки:	2. Технические науки
Уровень образования:	Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения:	очная
Трудоемкость дисциплины:	<u>6 з.е./216 ч.</u>

**Распределение трудоемкости дисциплины по семестрам и видам учебной работы**

Вид учебной работы	семестр	
	1	2
<b>Общий объем аудиторных занятия (всего), час, в том числе:</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
Лекции	-	-
Практические занятия	18	18
<b>Общий объем самостоятельной работы, час., в том числе:</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
подготовка к практическим занятиям	30	30
подготовка реферата	-	-
изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу	50	50
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):</b>	зачет	кандидатский экзамен
	20	36

Рабочая программа составлена на основании федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденных приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951 и учебного плана подготовки аспирантов по научной специальности 2.6.17. Материаловедение.

Автор (ы)



подпись

/ к.т.н. Сорокин О.Ю.

уч. степень, уч. звание, ФИО

Согласовано:

Зав. кафедрой  
«Общонаучные дисциплины»



подпись

/ к.т.н. Сорокин О.Ю.

уч. степень, уч. звание, ФИО

Начальник отдела  
«Учебный центр»



подпись

/ Власюк А.С.

уч. степень, уч. звание, ФИО

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является достижение практического владения иностранным языком, позволяющего использовать его в научной и профессиональной работе.

Практическое владение иностранным языком в рамках данного курса предполагает развитие умений в различных видах речевой деятельности, которые дают возможность:

– свободно читать оригинальную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли науки и знаний;

– оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода, реферата, аннотации;

– делать сообщения, доклады на иностранном языке и вести беседы на темы, связанные с научной работой аспиранта.

Задачами освоения дисциплины является:

– обеспечение межкультурного общения в различных профессиональных сферах;

– использование разных технологий перевода для достижения максимального коммуникативного эффекта;

– обработка русскоязычных и иноязычных текстов в производственно-практических целях.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы для сдачи кандидатского минимума по иностранному языку, а также при подготовке и написании диссертации.

### 2. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

*знать:*

– терминологию на иностранном языке по своей специальности;

– особенности и приёмы перевода различных грамматических конструкций;

– особенности научного функционального стиля.

*уметь:*

– читать оригинальную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний;

– правильно выбирать адекватные языковые средства перевода научно-технической литературы;

– анализировать, обобщать и интерпретировать информацию по своей специальности на иностранном языке;

– делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта.

*владеть:*

– навыками и умениями устной и письменной речи на иностранном языке, позволяющими достаточно свободно общаться на научные темы.

### 3. Структура и содержание разделов дисциплины

#### *Лекции*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы
	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			-

#### *Практические занятия*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы
-------	--	--------------------	--------------------

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы
<i>Семестр 1</i>			
1.	Фонетика. Особенности фонетического строя языка: интонационное оформление предложения, словесное ударение.	Интонационное оформление предложения (деление на интонационно- смысловые группы- синтагмы, правильная расстановка фразового и в том числе логического ударения, мелодия, паузация); особенности артикуляционной базы. Словесное ударение (в двусложных и многосложных словах, в том числе в производных и в сложных словах; перенос ударения при конверсии).	6
2.	Грамматика научной речи	Средства выражения и распознавания главных членов предложения, определение границ членов предложения (синтаксическое членение предложения); сложные синтаксические конструкции, типичные для стиля научной речи: обороты на основе неличных глагольных форм, пассивные конструкции, многоэлементные определения (атрибутные комплексы), усеченные грамматические конструкции (бессоюзные придаточные, эллиптические предложения и т.п.); эмфатические и инверсионные структуры; средства выражения смыслового (логического) центра предложения и модальности. Порядок слов в аспекте коммуникативных типов предложений и внутри повествовательного предложения.	6
3.	Специфика лексических средств текстов по специальности	Особенности терминологии, механизмы словообразования. Составление терминологических глоссариев. Многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии. Наиболее употребительные фразеологические сочетания, часто встречающиеся в письменной речи, а также слова, словосочетания и фразеологизмы, характерные для ситуаций делового общения.	6
<i>Семестр 2</i>			
4.	Основы научного	Особенности научного	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы
	перевода	функционального стиля. Основные понятия теории перевода: адекватный перевод; эквивалент и аналог; переводческие трансформации; компенсация потерь при переводе; контекстуальные замены; многозначность слов.	
5.	Аннотирование и реферирование научных текстов	Виды речевых действий и приемы ведения общения: Средства передачи фактуальной информации: определения темы сообщения, доклада и т.д. Средства передачи эмоциональной оценки сообщения: выражение одобрения/неодобрения, удивления, восхищения, предпочтения и т.д. Средства передачи интеллектуальных отношений: выражение согласия/несогласия, способности/неспособности сделать что-либо, выяснение возможности/невозможности сделать что-либо. Основные формулы этикета при ведении диалога, научной дискуссии, при построении сообщения и т.д.	12
Итого:			36

#### 4. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид работы (подготовка к практическим занятиям, подготовка реферата изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу)	Трудоемкость, часы
<i>Семестр 1</i>			
1.	Фонетика. Особенности фонетического строя языка: интонационное оформление предложения, словесное ударение.	подготовка к практическим занятиям	10
2.	Фонетика. Особенности фонетического строя языка: интонационное оформление предложения, словесное ударение.	изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу	15
3.	Грамматика научной речи	подготовка к практическим занятиям	10
4.	Грамматика научной речи	изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу	15
5.	Специфика лексических средств текстов по специальности	подготовка к практическим занятиям	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид работы (подготовка к практическим занятиям, подготовка реферата изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу)	Трудоемкость, часы
6.	Специфика лексических средств текстов по специальности	изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу	20
<i>Семестр 2</i>			
7.	Основы научного перевода	подготовка к практическим занятиям	15
8.	Основы научного перевода	изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу	20
9.	Аннотирование и реферирование научных текстов	подготовка к практическим занятиям	15
10.	Аннотирование и реферирование научных текстов	изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу	30
Итого:			160

### **5. Образовательные технологии**

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является учебная работа на практических занятиях и самостоятельная работа по предусмотренным темам.

Учебная деятельность ориентирована на работу с современными информационными технологиями, так как курс предусматривает использование Интернет-ресурсов, связанных с изучением иностранного языка, поиском аутентичных текстов по научной специальности.

### **6. Фонд оценочных средств для контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины**

В связи с тем, что основной целью данного курса является подготовка аспирантов к успешной сдаче кандидатского экзамена, основными требованиями которого являются умение работать с текстом по специальности и навыки использования иностранного языка для письменного и устного общения, основными видами речевой коммуникации являются чтение, говорение и письмо.

#### **6.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля**

Текущий контроль успеваемости аспирантов включает в себя индивидуальные задания (перевод научных текстов, реферирование, аннотирование) и доклад.

##### **1) Индивидуальные задания**

##### ***перевод научных текстов***

Аспирант переводит на русский язык иностранный научный текст, близкий по содержанию теме его научного исследования, извлеченный из оригинальной иностранной литературы (книги или журнала), имеющий научный характер.

Общий объем научно-технической литературы за полный курс по всем видам работ должен составлять не менее 50 000 печатных знаков. Из этого объема прочитанной аспирантом литературы экзаменаторы могут подбирать материалы для кандидатского экзамена (тексты для изучающего и беглого чтения). Материал для перевода определяется аспирантом совместно с научным руководителем.

Прочтение оригинальной научной литературы выполняется аспирантом, как на практических занятиях, так и в рамках самостоятельной работы.

Качество понимания изученной литературы проверяется во время практических занятий, на которых аспирант отчитывается перед преподавателем о прочитанной на иностранном языке литературе.

Перевод на русский язык должен быть адекватным с учетом специфики синтаксических и лексико-грамматических структур русского языка. Следует избегать смысловых искажений и не допускать пропуска переводимых отрезков или предложений.

Критерии оценивания:

«Зачтено» - перевод выполнен в соответствии с общими критериями адекватности с учетом специфики синтаксических и лексико-грамматических структур русского языка. Допускается некоторое искажение смысла в отдельных частях текста, не влияющее на адекватность передачи общего основного смысла всего текста, а также незначительные отдельные отклонения от норм языка перевода;

«Не зачтено» - перевод содержит много существенных ошибок. Нарушена полнота перевода, его эквивалентность и адекватность. В переводе грубо нарушены лексико-грамматические правила и нормы языка. Имеются грубые нарушения в форме предъявления перевода.

### ***реферирование***

Для реферирования предлагаются научные тексты на иностранном языке из изучаемой (переведенной) аспирантом оригинальной литературы.

Реферирование фрагмента статьи (монографии) на иностранном языке предполагает создание устного текста, построенного на основе смысловой компрессии первоисточника с целью передачи его главного содержания.

Критерии оценивания:

«Зачтено» - основная информация извлечена из текста полно и точно. Отсутствует избыточная информация. Высказано собственное отношение к проблеме, обозначенной в предложенной статье. Речь правильная, допускаются незначительные ошибки языкового характера. Даны полные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

«Не зачтено» - перевод содержит много существенных ошибок. Нарушена полнота перевода, его эквивалентность и адекватность. В переводе грубо нарушены лексико-грамматические правила и нормы языка. Имеются грубые нарушения в форме предъявления перевода.

### ***аннотирование***

Для аннотирования предлагаются научные тексты на иностранном языке из изучаемой (переведенной) аспирантом оригинальной литературы.

Аннотация представляет собой предельно краткое изложение содержания первичного документа, дающее общее представление о его тематике. Аннотация не может заменить оригинал, и ее назначение состоит в том, чтобы дать возможность составить мнение о целесообразности более детального ознакомления с данным материалом.

Критерии оценивания:

«Зачтено» - содержание научного текста (статьи) передано достаточно подробно. Допущено определенное количество лексических, стилистических и грамматических ошибок (искажение, упущение информации), не существенно влияющих на содержание научного текста (статьи);

«Не зачтено» - содержание научного текста (статьи) не передано или передано фрагментарно. Допущено большое количество лексических, стилистических и грамматических ошибок (искажение, упущение информации).

## **2) Доклад**

Для подготовки краткого доклада предлагаются научные тексты на иностранном языке из изучаемой (переведенной) аспирантом оригинальной литературы.

Методические рекомендации по выполнению индивидуального творческого задания:

Работа над докладом не только позволяет аспиранту приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских умений, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления.

Доклад - публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и

внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, учит критически мыслить.

Доклад должен иметь четкую структуру: вступление, основную часть и заключение.

Для представления доклада аспирант должен подготовить презентацию. Структура презентации должна соответствовать структуре доклада. Слайды не должны быть перегружены графической и текстовой информацией, различными эффектами анимации.

*Критерии оценивания:*

«Зачтено» - аспирант раскрыл тему, владеет монологической речью с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств, умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы.

«Не зачтено» - аспирант не владеет монологической речью с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы.

## **6.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Иностранный язык (английский)» проводится в форме кандидатского экзамена. К экзамену допускаются лица, выполнившие все задания текущего контроля, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Аспирант должен уметь читать, понимать и использовать в своей работе оригинальную научную литературу по специальности, опираясь на изученный языковой материал, профессиональные знания и навыки контекстуальной догадки.

Кандидатский экзамен по дисциплине «Иностранный язык» принимается экзаменационной комиссией.

Экзаменационная комиссия по приему кандидатского экзамена по дисциплине «Иностранный язык» правомочна принимать кандидатский экзамен по иностранному языку, если в ее заседании участвуют не менее 2 специалистов, имеющих высшее образование в области языкознания, подтвержденное дипломом специалиста или магистра, и владеющих этим иностранным языком, в том числе 1 кандидат филологических наук, а также 1 специалист по проблемам научной специальности, по которой лицо, сдающее кандидатский экзамен, подготовило или подготавливает диссертацию, имеющий ученую степень кандидата или доктора наук и владеющий этим иностранным языком.

Кандидатский экзамен по иностранному языку проводится в два этапа.

Первый этап. Аспирант за неделю до кандидатского экзамена должен сдать в отдел № 650 «Учебный центр» профессионально-ориентированные тексты (не менее 50 000 печ. знаков), библиографию, реферирование прочитанной литературы на русском и английском языках, контрольный перевод научного текста не менее 15 000 печ. знаков. Указанные материалы прошиваются в папку.

*Критерии оценивания:*

«Зачтено» - аспирантом представлен грамотный и адекватный перевод научно-технической литературы (не менее 50 000 печ. знаков), контрольный перевод, успешно и грамотно проведено реферирование.

«Не зачтено» - аспирантом не представлен или представлен не в полном объеме с допущением существенных ошибок в интерпретации текста; не подготовил реферирование, прочитанного материала; нет контрольного перевода.

Успешное выполнение первого этапа является условием допуска ко второму этапу экзамена. Качество перевода оценивается по зачетной системе.

Второй этап. Второй этап кандидатского экзамена проводится устно и включает в себя задания:



1. Беглое (просмотровое) чтение оригинального текста по специальности. Объем – 1000–1500 печатных знаков. Время выполнения – 2–3 минуты. Форма проверки – передача извлеченной информации на иностранном языке.

2. Беседа с экзаменаторами на иностранном языке по вопросам, связанным со специальностью и научной работой аспиранта.

Перечень примерных вопросов для беседы с экзаменаторами на иностранном языке по вопросам, связанным со специальностью и научной работой аспиранта:

- 1) When did you first think of becoming a scientist?
- 2) Why did you decide to enter the post-graduate courses?
- 3) Do members of your family have science degrees?
- 4) Who is your research advisor?
- 5) What is the subject of your research?
- 6) Is the topic of your research connected with your graduate work?
- 7) What is the motive force of scientific progress?
- 8) Can science do without theories and hypotheses?
- 9) Do you think you could make a discovery?
- 10) Could you describe the present state of research in your sphere?
- 11) What latest discoveries in your field of research do you know?
- 12) What characteristics should a scientist have nowadays? Why do you think so?
- 13) What scientists in your field of research do you know?
- 14) Who do you think is the founder in your field of research?
- 15) Did you take part in any international conferences in English?
- 16) How often are international conferences held in your field?
- 17) Have you got any published articles?
- 18) Are you satisfied with your level of English?
- 19) Do you think it is important for a scientist to communicate in English? Why do you think so?
- 20) Do you think it is important for a scientist to translate English texts?

Критерии оценивания:

«Отлично» - аспирант способен вести беседу на иностранном языке, не допустил существенных ошибок в построении предложений, правильно употребил видовременные формы глагола;

«Хорошо» - аспирант в целом способен вести беседу на иностранном языке, аспирант допустил не значительные ошибки в построении предложений либо в употреблении видовременных форм глагола;

«Удовлетворительно» - ведение беседы вызывает у аспиранта существенные затруднения, допустил ошибки в построении предложений либо в употреблении видовременных форм глагола;

«Неудовлетворительно» - аспирант не способен вести беседу на иностранном языке, ответы не соответствуют лексико-грамматическим нормам иностранного языка.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### *Основная литература*

1. Солнцева, К.В. Практический курс английского языка: для студентов-международников и специалистов в области наукоемких технологий. В 2-х частях. Ч. I: учеб. пособие /К.В. Солнцева, Н.Л. Кудинова; Мин-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследовательский ядерный ун-т «МИФИ». - Электрон. текстовые данные.- М.: МИФИ, 2011. - 264 с.

2. Солнцев, К.В. Практический курс английского языка: для студентов-международников и специалистов в области наукоемких технологий. В 2-х частях. Ч. II: учеб. пособие /К.В. Солнцева, Н.Л. Кудинова; Мин-во образования и науки Рос.

Федерации, Нац. исследовательский ядерный ун-т «МИФИ». - Электрон. текстовые данные.- М.: МИФИ, 2011. - 210 с.

3. Сафроненко, О.И. Learn the English of Science [Электронный ресурс]: учебник английского языка для аспирантов естественнонаучных и инженерных специальностей университетов/ О.И. Сафроненко, Н.П. Деревянкина; Федеральное агентство по образованию Рос. Федерации, Федеральное гос. образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет». - Электрон. текстовые данные.- Ростов-н/Д: Изд-во Южного федерального университета, 2009. - 144 с.

*Дополнительная литература:*

1. Журавлева, В.И. Сборник текстов для подготовки аспирантов-физиков к сдаче кандидатского экзамена [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.И. Журавлева. - Электрон. текстовые данные.- М.: МИФИ, 2011. - 47 с.

2. Бедрицкая Л.В. Деловой английский язык = English for Business Studies [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бедрицкая Л.В., Василевская Л.И., Борисенко Д.Л. - Электрон. текстовые данные. - Минск: ТетраСистемс, Тетралит, 2014. - 320 с.

*Интернет-ресурсы:*

1. ЭБС «Ай Пи Эр Букс» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))
2. ЭБС «ЛАНЬ» ([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com))
3. [www.the-scientist.com](http://www.the-scientist.com)
4. [www.sciencedaily.com](http://www.sciencedaily.com)
5. [www.phvsics.about.com](http://www.phvsics.about.com)
6. [www.cnn.com](http://www.cnn.com)
7. [www.reuters.com](http://www.reuters.com)
8. [www.longmanxom/dictionaries](http://www.longmanxom/dictionaries)
9. [www.macmillandictionaryxom](http://www.macmillandictionaryxom)
10. [www.oxforddictionaries.com](http://www.oxforddictionaries.com)
11. [www.learnoutloud.com](http://www.learnoutloud.com)
12. [www.britannika.com](http://www.britannika.com)
13. [www.encarta.msn.com](http://www.encarta.msn.com)
14. [www.ega-math.narod.ru](http://www.ega-math.narod.ru)
15. <http://directory.westlaw.com>
16. <http://unbisnet.un.org>
17. [http://europa.eu/documentation/index\\_en.htm](http://europa.eu/documentation/index_en.htm)
18. <http://www.tms.com.au/tms10.html>
19. <http://www.see.ed.ac.uk/~gerard/Mana...rd/Management/>
20. <http://www.generativescience.org/ps-...ych-papers.htm>
21. <http://www.ibiblio.org/gutenberg/catalog/>
22. <http://www.dissertations.se>
23. <http://cjtes.cs.uchicago.edu/>
24. <http://arxiv.org/>
25. <http://www.nzdl.org/cgi-bin/cstrlibrary?a=p&p=about>
26. <http://www.acm.org/pubs/corr/>
27. <http://archives.cs.iastate.edu/>
28. <http://caltechcstr.library.caltech.edu>
29. <http://dlist.sir.arizona.edu/>
30. <http://scholar.lib.vt.edu/>
31. <http://www.osti.gov/bridge/>

#### **8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине:**

- учебные классы с маркерной доской и презентационной техникой (терр. 1 - каб. 20, каб. 23, каб. 117, терр. 2 – каб. 313, 309);
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер, ноутбук, колонки);

- операционная система Windows 7, 8, 10 (лицензионное программное обеспечение);
- офисный пакет Microsoft Office 2003, 2007, 2010, 2013 (лицензионное программное обеспечение);
- программы для чтения: pdf-документов Adobe Acrobat Reader (свободное программное обеспечение);
- интернет-браузеры Opera, Mozilla FireFox, Chrome, Яндекс (свободное программное обеспечение).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»  
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра «Общенаучные дисциплины»



«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник управления

«Научно-образовательная деятельность»

/Д.С. Свириденко

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

«История и философия науки»

Научная специальность:	<b>2.6.17. Материаловедение</b>
Группа научных специальностей:	2.6. Химические технологии, науки о материалах, металлургия
Отрасль науки:	2. Технические науки
Уровень образования:	Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения:	очная
Трудоемкость дисциплины:	<u>6 з.е./216 ч.</u>

**Распределение трудоемкости дисциплины по семестрам и видам учебной работы**

Вид учебной работы	семестр
	2
<b>Общий объем аудиторных занятия (всего), час, в том числе:</b>	<b>32</b>
Лекции	16
Практические занятия	16
<b>Общий объем самостоятельной работы, час., в том числе:</b>	<b>184</b>
подготовка к практическим занятиям	52
подготовка реферата	34
изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу	98
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):</b>	кандидатский экзамен
	36

Рабочая программа составлена на основании федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденных приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951 и учебного плана подготовки аспирантов по научной специальности 2.6.17. Материаловедение.

Автор (ы)



/ к.т.н. Сорокин О.Ю.

*подпись*

*уч. степень, уч. звание, ФИО*

Согласовано:

Зав. кафедрой  
«Общонаучные дисциплины»



/ к.т.н. Сорокин О.Ю.

*подпись*

*уч. степень, уч. звание, ФИО*

Начальник отдела  
«Учебный центр»



/ Власюк А.С.

*подпись*

*уч. степень, уч. звание, ФИО*

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

Курс «История и философия науки» относится к научно-философскому и методологическому знанию, является основой обеспечения готовности аспиранта к проведению методологического анализа планируемых и осуществленных исследований; выбора правильной научной, философской, методологической позиции в подходе к решению той или иной научной проблемы, базой для освоения профессиональных знаний и умений, касающихся методов и методик проведения социального и гуманитарного анализа.

Целью освоения дисциплины «История и философия науки» является оказание помощи аспирантам в организации самостоятельной работы по подготовке к сдаче соответствующего экзамена кандидатского минимума, что предполагает решение следующих задач:

- формирование у аспирантов представления об истории и философии науки;
- добиться понимания аспирантами значения роли эмпирического и теоретического познания в проведении исследований;
- формирование представлений о методологических принципах науки;
- ознакомление с теориями и взглядами, выработанными в истории и философии науки;
- изучение современной научной и философской литературы по предлагаемому курсу;
- формирование у аспирантов практических навыков научного исследования;
- выработка умения проводить комплексный методологический анализ научных исследований в избранной научной области.

## **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

*знать:*

- историю возникновения и развития науки, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы;
- роль науки в развитии цивилизации;
- принципы взаимодействия философии и науки;
- основные концепции философии науки.

*уметь:*

- выявлять и оценивать философскую и методологическую позицию авторов, ранее проводивших исследования в сфере избранной диссертантом работы;
- выбирать исходную философско-методологическую позицию при планировании, разработке замысла и проведении научного исследования.
- создавать новые методики, включая тесты, позволяющие комплексно исследовать проблемы;
- проверять правильность научных методик с точки зрения критериев, выработанных в процессе развития философией и наукой;
- четко определять, обосновывать и отстаивать свою методологическую позицию, касающуюся исследования в избранной сфере науки.

*владеть:*

- методологическими принципами современных научных и философских исследований;
- основами организации и проведения исследований в соответствии с научно-философскими методами;
- требованиями, предъявляемыми к научно-исследовательским программам, их философско-методологическому обоснованию;

–умением определять научные понятия в соответствие с предъявляемыми логико-методологическими требованиями;

–умением формулировать гипотезы в области исследуемых в диссертации научных проблем;

–пользоваться логикой доказательства научных положений, касающихся исследования и анализа в ходе работы над диссертацией.

*демонстрировать:*

–способность выявления особенностей различных областей научного знания и определение специфики и проблематики наук и отраслей знания, в рамках которых аспиранты и соискатели ведут свои исследования, для применения полученных знаний в собственных научных исследованиях;

– способность и готовность к диалогу и восприятию альтернатив, участию в дискуссиях по проблемам философии науки и техники.

### 3. Структура и содержание разделов дисциплины

#### *Лекции*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы
1.	Предмет и основные концепции современной философии науки	Философия науки как дисциплина и социокультурное знание, ее предмет, соотношение с близкими ей областями наукоедения, основные проблемы и роль в изучении общих закономерностей научного познания в исторически изменяющемся социокультурном контексте.	2
2.	Наука в культуре современной цивилизации	Особенности научного познания. Ценность научной рациональности. Научное и вненаучное знание: обыденное, религиозное, игровое. Классификация наук, специфика естественно-научного и гуманитарного знания. Наука и философия, их соотношение, специфика понятийного аппарата, практическая значимость и перспективы взаимодействия. Место философских проблем в науке.	2
3.	Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции	Происхождение науки и проблема периодизации ее истории. Преднаука и наука в собственном смысле. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Специфика рациональности Средневековья. Духовная революция эпохи Возрождения. Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Формирование идеалов математизированного и опытного знания. Декартовская и ньютоновская научные программы. Развитие науки в 19 веке и ее проблемы на рубеже 19–20 вв. Становление неклассической науки. Формирование науки как	2

		<p>профессиональной деятельности. Технологические применения науки. Формирование технических наук. Становление социально-гуманитарных наук.</p>	
4.	Структура научного знания	<p>Научное знание как сложная развивающаяся система. Основные виды знания и критерии их демаркации. Эмпирический и теоретический уровни, критерии различия.</p> <p>Концепции истины как основной ориентации научного познания. Классические модели истины. Неклассические модели истины: когерентная, прагматистская, диалектико-материалистическая. Проблема критериев истины. Диалектика абсолютной и относительной истины.</p> <p>Структура эмпирического знания. Типы эмпирического знания. Эксперимент и наблюдение. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта.</p>	2
5.	Методология научного исследования	<p>Предмет, метод, система. Понятие метода. Цели и задачи методологического анализа науки. Формы существования методологического знания. Явные и неявные методологические предпосылки. «Методологический оптимизм» в науках естественных и гуманитарных, его критика.</p> <p>Эмпирические методы научного познания. Наблюдение. Структура наблюдения. Виды и формы наблюдения. Роль наблюдения в науке. Проблема теоретической нагруженности эмпирического факта. Интерпретация результатов наблюдения. Проблема интересубъективности.</p>	2
6.	Рост и развитие научного знания. Современные концепции развития науки	<p>Классический позитивизм. Закон трех стадий развития человеческого познания (О.Конт). Ориентация на экспериментальное естествознание. Эмпириокритицизм (Мах, Авенариус). Принцип «чистого описания» и идея экономии мышления.</p> <p>Логический позитивизм. Логический анализ научных высказываний и обобщений. Принцип верификации. «Протокольные предложения» и проблема элиминации теоретических терминов. Венский кружок. Аналитическая философия.</p> <p>Постпозитивизм. Критический рационализм К. Поппера. Понятие «третьего мира» и принцип</p>	2



		<p>фальсификации. Концепция научно-исследовательских программ И. Лакатоса. Наука как форма идеологии. Методологический анархизм П. Фейерабенда. Принцип пролиферации (размножения) теорий. Концепция развития науки Т. Куна. Эволюционирующая рациональность С. Тулмина.</p> <p>Структурализм. Философские основания структурализма. Событийность структур и структурированность событий. «Археология знания» М. Фуко. Постструктурализм и постмодернизм о развитии научного знания.</p> <p>Герменевтика. Объяснение и понимание. Герменевтический круг. Онтологический аспект герменевтики: открытие герменевтической структуры бытия. Конфликт интерпретаций в современной культуре (П.Рикёр).</p>	
7.	<p>Научные революции и типы научной рациональности. Системный подход как важнейшая парадигма современной методологии науки</p>	<p>Методологические принципы анализа научных и технических революций. Характерные черты технических революций. Особенности научно-технической революции XX в. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутридисциплинарные механизмы научных революций. Междисциплинарные взаимодействия и «парадигмальные прививки» как фактор революционных преобразований в науке.</p>	2
8.	<p>Особенности современного этапа развития науки</p>	<p>Важнейшие характеристики современной постнеклассической науки. Синергетическая парадигма как новая стратегия научного поиска. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Методологический плюрализм как осознание ограниченности любой методологии. Сближение идеалов естественно-научного и социально-гуманитарного познания. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегий исследовательской деятельности.</p>	2
<b>Итого:</b>			<b>16</b>

*Практические занятия*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы
1.	Предмет и основные	Эволюция подходов к анализу науки.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы
	концепции современной философии науки	Три аспекта бытия науки: как познавательной деятельности, социального института и особой сферы культуры. Наука как форма духовной деятельности людей, направленная на производство знаний.	
2.	Наука в культуре современной цивилизации	Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества. Наука как мировоззрение, производительная и социальная сила. Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития, их базисные ценности и различия.	2
3.	Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции	Происхождение науки и проблема периодизации ее истории. Преднаука и наука в собственном смысле. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Специфика рациональности Средневековья. Духовная революция эпохи Возрождения. Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Формирование идеалов математизированного и опытного знания. Декартовская и ньютоновская научные программы. Развитие науки в 19 веке и ее проблемы на рубеже 19–20 вв. Становление неклассической науки. Формирование науки как профессиональной деятельности. Технологические применения науки. Формирование технических наук. Становление социально-гуманитарных наук.	2
4.	Структура научного знания	Научное описание и его общая характеристика. Место описания в структуре познания. Проблема интерпретации результатов описания. Научное объяснение как познавательная функция науки. Виды научного объяснения. Объяснение факта и объяснение закона. Научное предвидение, его виды и формы. Научное предсказание, его роль в процессе проверки и обоснования теоретических гипотез. Научная проблема, ее структура, функции. Научная гипотеза, основные способы обоснования. Понятие научного закона, способы получения и обоснования, функции в познании. Типы законов.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы
		<p>Структура теоретического знания. Научная теория как наиболее развитая форма организации научного знания. Виды научных теорий, их исходные понятия. Развертывание теории, как процесс решения задач.</p> <p>Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная детерминация. Научная парадигма, ее сущность, характерные черты.</p> <p>Научная картина мира, ее функции. Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру.</p>	
5.	Методология научного исследования	<p>Эксперимент. Роль эксперимента в научном исследовании. Структура, виды и формы экспериментов. Воспроизводимость результатов эксперимента. Особенности экспериментов в общественных науках. Мысленный эксперимент, его сфера применения и познавательный статус.</p> <p>Теоретические методы научного познания. Анализ и синтез. Абстрагирование и идеализация. Формализация и аксиоматизация теоретического знания. Роль формальных языков в науке. Теоремы об ограниченности формализмов.</p> <p>Индукция и дедукция как способы познания. Формы и разновидности обобщающей индукции. Понятие выборки и проблема репрезентативности. Исключающая индукция. Методы установления причинных зависимостей. Научная аналогия и ее основные принципы.</p> <p>Научная гипотеза. Типы и виды гипотез. Соотношение рационального и интуитивного в процессе построения гипотез. Гипотетико-дедуктивный метод. Основные стадии процесса выдвижения и развития научной гипотезы. Роль индукции, дедукции и аналогии. Верификация и фальсификация гипотез.</p>	2
6.	Рост и развитие научного знания. Современные концепции развития науки	<p>Классический позитивизм. Закон трех стадий развития человеческого познания (О.Конт). Ориентация на экспериментальное естествознание. Эмпириокритицизм (Мах, Авенариус). Принцип «чистого описания» и идея</p>	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы
		<p>экономии мышления. Логический позитивизм. Логический анализ научных высказываний и обобщений. Принцип верификации. «Протокольные предложения» и проблема элиминации теоретических терминов. Венский кружок. Аналитическая философия. Постпозитивизм. Критический рационализм К. Поппера. Понятие «третьего мира» и принцип фальсификации. Концепция научно-исследовательских программ И. Лакатоса. Наука как форма идеологии. Методологический анархизм П. Фейерабенда. Принцип пролиферации (размножения) теорий. Концепция развития науки Т. Куна. Эволюционирующая рациональность С. Тулмина. Структурализм. Философские основания структурализма. Событийность структур и структурированность событий. «Археология знания» М. Фуко. Постструктурализм и постмодернизм о развитии научного знания. Герменевтика. Объяснение и понимание. Герменевтический круг. Онтологический аспект герменевтики: открытие герменевтической структуры бытия. Конфликт интерпретаций в современной культуре (П.Рикёр).</p>	
7.	<p>Научные революции и типы научной рациональности. Системный подход как важнейшая парадигма современной методологии науки</p>	<p>Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка мировоззренческих оснований науки. Прогностическая роль философского знания. Глобальные революции и смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.</p>	2
8.	<p>Особенности современного этапа развития науки</p>	<p>Этические проблемы науки XX–XXI вв. Экологическая этика и ее философские основания. Философия русского космизма и учение В. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм как мировоззренческие позиции. Научная рациональность и</p>	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы
		проблема диалога культур.	
<b>Итого:</b>			<b>16</b>

### 1) Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид работы (подготовка к практическим занятиям, подготовка реферата изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу)	Трудоемкость, часы
1.	Предмет и основные концепции современной философии науки	изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу	10
2.	Наука в культуре современной цивилизации	подготовка к практическим занятиям	6
3.	Наука в культуре современной цивилизации	изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу	10
4.	Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции	подготовка к практическим занятиям	7
5.	Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции	изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу	13
6.	Структура научного знания	подготовка к практическим занятиям	10
7.	Структура научного знания	изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу	15
8.	Методология научного исследования	подготовка к практическим занятиям	7
9.	Методология научного исследования	изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу	12
10.	Рост и развитие научного знания. Современные концепции развития науки	подготовка к практическим занятиям	7
11.	Рост и развитие научного знания. Современные концепции развития науки	изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу	13
12.	Научные революции и типы научной рациональности. Системный подход как важнейшая парадигма современной методологии науки	подготовка к практическим занятиям	10
13.	Научные революции и типы научной рациональности. Системный подход как важнейшая парадигма современной методологии науки	изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу	15
14.	Особенности современного этапа развития науки	изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид работы (подготовка к практическим занятиям, подготовка реферата изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу)	Трудоемкость, часы
15.	Особенности современного этапа развития науки	подготовка к практическим занятиям	5
16.		подготовка реферата	34
<b>Итого:</b>			<b>184</b>

## 2) Образовательные технологии

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является учебная работа на лекционных и практических занятиях и самостоятельная работа по предусмотренным темам.

Следует использовать такие методы активного обучения как создание проблемных ситуаций, коммуникационные технологии, технологии активного обучения (проблемные лекции), технологии коллективно-групповой работы (мозговой штурм, дискуссия).

Самостоятельная работа предполагает поиск научной информации в открытых источниках с целью ее анализа и выявления ключевых особенностей исследуемых явлений; самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы.

## 3) Фонд оценочных средств для контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины

Итоговой аттестацией дисциплины является сдача экзамена «История и философия науки», допуском к которому является подготовка и сдача реферата.

### 6.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль успеваемости аспирантов проводится в течение семестра по итогам участия в лекционных и практических занятиях, самостоятельной работы, подготовке рефератов.

#### 1) Вопросы для самопроверки (проверки)

*Феномен науки. Основные формы бытия науки*

- 1) Что такое знание и познание? Какие основные виды познания вы знаете?
- 2) Каковы критерии отграничения научного знания от других его видов? Кратко их охарактеризуйте.
- 3) Признак предметности и объективности знания является важнейшей характеристикой науки. Достаточен ли он для определения ее специфики.
- 4) Охарактеризуйте науку как систему знаний, как систему деятельности.
- 5) Каковы взаимоотношения религиозного и научного мировоззрений?
- 6) Дайте определение научного мировоззрения. Мировоззрение и современная картина мира.
- 7) Что такое наука? Что является объектом, субъектом науки? Каковы цели науки?
- 8) Каковы основные характеристики науки как деятельности?
- 9) На основании чего можно считать науку социальным институтом?
- 10) Можно ли работать в сфере науки, не понимая, что она собой представляет?
- 11) В словарях найдите 5-7 трактовок термина «наука». Проанализируйте их с целью определения контекста рассмотрения, т.е. подхода к пониманию термина «наука». Обоснуйте свои выводы.
- 12) Почему проблема особенностей научного познания и его соотношения с другими формами познавательной деятельности (искусством, обыденным сознанием и т. д.) остается по-прежнему актуальной?
- 13) Сущность науки как социального института. Организационная форма науки.
- 14) Научное сообщество как социальная группа.
- 15) Научные школы, их роль в развитии образования и науки.

- 16) Государственное регулирование науки. Наука и власть.
- 17) Этика и этос науки.
- 18) Наука и религия. Вера и разум.
- 19) Наука и искусство.

*Научные революции и смена типов научной рациональности*

1) Чем обусловлена смена периодов спокойного развития науки и периодов ее революционного развития?

- 2) Симптомы и характеристики научной революции по Т. Куну
- 3) Что способствовало появлению идеи научной революции?
- 4) Что Вы знаете об исторических типах научной рациональности?
- 5) Является ли научная рациональность синонимом методологии науки?
- 6) Какова роль философского знания в период научных революций?

*Модели исторической реконструкции науки*

- 1) В чем состоит проблема периодизации истории науки.
- 2) Каково основное содержание концепции развития науки Т. Куна?
- 3) Какова основная система понятий модели науки Т.Куна?
- 4) Что такое «тезис о несоизмеримости теорий»?
- 5) Что такое «нормальная наука» и «научная революция»?
- 6) Что такое «научная парадигма»?
- 7) Что такое кумулятивный и некумулятивный пути развития науки? Как они соотносятся с куновскими понятиями «нормальной науки» и «научной революции»?
- 8) Что такое «аномалия» и «кризис»?
- 9) Как происходит научная революция в куновской модели?
- 10) Как представляется развитие науки по И. Лакатосу?
- 11) Что общего и различного в позициях Лакатоса и Куна?
- 12) Что такое «тезис о несоизмеримости теорий»?
- 13) В чем суть принципа «пролиферации» Фейерабенда?
- 14) Что общего и различного в позициях Куна и Фейерабенда?
- 15) Существуют ли пределы рациональной реконструкции истории науки?

*Наука в античном мире*

- 1) Назовите предпосылки возникновения науки в древней Греции.
- 2) Как отразилось на развитии древнегреческой науки открытие пифагорейцами иррациональных величин?
- 3) Какие аспекты физики Платона сближают ее с представлениями о современной теоретической физике?
- 4) Какие научные дисциплины возникли в Древней Греции?
- 5) Какова связь между формированием полисной структуры древнегреческого общества и развитием науки.
- 6) Первые античные научные программы.
- 7) Почему в древнегреческой науке не получил широкого распространения эксперимент?
- 8) Что характерно для научного стиля мышления древних греков?

*Познание природы в эпоху Средневековья и его основные традиции*

- 1) Кто из византийских ученых связал алхимию с астрологией?
- 2) Какое влияние оказали научные достижения Востока на развитие средневековой европейской науки?
- 3) Какое место в средневековой науке занимали идеи Аристотеля?
- 4) В чем заключаются особенности научных концепций в Средние века по сравнению с античными?

*Развитие науки в XVIII-XIX веках*

- 1) В чем заключаются различия между механикой Ньютона и механикой Лапласа?
- 2) В чем проявилась научная революция в области биологических наук?

- 3) В чем состояла положительная роль учения о флогистоне для развития химии?
- 4) Перечислите важнейшие открытия в естествознании XVIII в.
- 5) В чем заключались основные теоретические идеи биологии XIX в.?
- 6) Как происходило построение научных теорий в классической физике в XIX в.?
- 7) Назовите главные направления развития химии в XIX в.
- 8) В чем состоят основные различия электромагнитной и механистичной картин мира?
- 9) Какой новый вклад в научную картину мира внесла электромагнитная теория?
- 10) Каким латинским термином часто заменяли в XVII-XVIII веках древнегреческий термин «атом»?

11) Прокомментируйте высказывание А. Бергсона: «Ньютоновская физика спустилась с Небес на Землю по наклонной плоскости Галилея».

12) Прокомментируйте высказывание Ф. Энгельса: «Кантовская теория возникновения всех теперешних небесных тел из вращающихся туманных масс была величайшим завоеванием астрономии со времени Коперника». Какое представление о природе было поколеблено?

13) Теория флогистона, как мы знаем сегодня, была в корне неверной. И тем не менее она была в свое время очень нужной и важной. Разве может быть так, чтобы в принципе неправильное знание было нужным науке?

*Развитие науки в конце XIX - XX века*

- 1) В чем выразился кризис классической науки к концу XIX в.?
- 2) Какими новыми течениями в науке ознаменовалось начало XX в.?
- 3) Основные итоги научной революции конца XIX – начала XX в.?
- 4) Охарактеризуйте картину природы, сложившуюся в конце XIX в.
- 5) В чем заключалось революционизирующее значение теории относительности для науки начала XX в.?

6) Как формулируются принципы дополнительности и соответствия?

*Методы научного познания и их классификация*

- 1) Что такое метод? Какова его роль в организации научного познания?
- 2) Каков круг вопросов, которыми занимается методология науки?
- 3) Какой элемент или компонент метода следует считать подвижным, меняющимся с течением времени, а какой инвариантным?

4) Насколько четок или нечеток термин «метод» и какова сила его императивности? Насколько он зависит от позиции человека и насколько он диктуется необходимостью?

- 5) К чему метод принуждает и что допускает?
- 6) Что означает тезис «Научный метод – это теория в действии»?
- 7) Что такое объективность и точность измерения?
- 8) В чем состоят отличия эксперимента от наблюдения?
- 9) Какие бывают методы научной индукции? Напишите их схемы.
- 10) Что такое модель? Какие существуют виды моделирования?
- 11) Каковы основные этапы моделирования как научного метода?
- 12) Что такое гипотетико-дедуктивная модель научного знания?
- 13) Какие познавательные способности играют решающую роль в деятельности исследователя согласно гипотетико-дедуктивной модели?

14) Почему гипотетико-дедуктивная модель не является универсальным методом познания?

15) На каких основных положениях базируется системный подход?

16) Постройте классификацию научных методов по следующим основаниям:

- а) эмпирические и теоретические методы;
- б) частные, общие и универсальные методы.

*Методология научного исследования*

- 1) В чем специфика эпистемологии, гносеологии, методологии и философии науки?



- 2) В чем проявляется рефлексивный характер методологического знания?
- 3) Назовите основные уровни философской методологии.
- 4) Что входит в состав методологических оснований научного познания?
- 5) Как связана методология с логикой?
- 6) Чем методология науки (методология научной деятельности, методология научного исследования) отличается от методологии любой другой человеческой деятельности?
- 7) Метатеоретический уровень научного познания (общенаучная картина мира, идеалы и нормы научного познания).
- 8) Метатеоретический уровень научного познания (общефилософские принципы, философские основания науки).
- 9) В чем состоит суть методологического негативизма, методологического плюрализма и методологической эйфории?
- 10) Дайте определение научного объекта. Типы научных объектов.
- 11) Дедукция как метод научного познания.
- 12) Индукция как метод научного познания. Индукция и вероятность.
- 13) Моделирование как метод научного познания. Метод математической гипотезы.
- 14) Идеализация как основной способ конструирования теоретических объектов.
- 15) Формализация как метод теоретического познания. Его возможности и границы.
- 16) Логико-математический, естественно-научный и гуманитарный типы научного рационализма.
- 17) Гипотеза как форма развития научного знания. Проблема выбора научной гипотезы, основания и механизмы предпочтения.
- 18) Научные принципы и их роль в научном познании.
- 19) Системный метод познания в науке. Требования системного метода.
- 20) Научная практика, ее виды и функции в научном познании.
- 21) Научная истина. Ее виды и способы обоснования.
- 22) Научное доказательство и его виды. Интерпретация как метод научного познания.

*Особенности эмпирического и теоретического уровней исследования*

- 1) Какие противоположные позиции по вопросу о соотношении эмпирического и теоретического уровней познания сложились в истории философии?
- 2) Какова внутренняя структура эмпирического уровня познания?
- 3) Что такое научный факт и каковы его специфические характеристики?
- 4) Что означает тезис «теоретическая нагруженность факта»?
- 5) Что образует эмпирический базис научных теорий?
- 6) Определите структурные компоненты теоретического познания.

**2) Реферат**

Аспиранту на базе прослушанного курса по истории и философии науки, включающего знания соответствующей дисциплины отрасли наук, необходимо предоставить реферат. Реферат пишется по истории и философии науки или наук в соответствии с научной специальностью аспиранта. Выбор темы осуществляется, исходя из научных интересов, по согласованию с научным руководителем.

Работа должна быть посвящена именно истории философии науки, а не истории практической деятельности в той или иной сфере.

В реферате следует раскрывать возникновение и развитие соответствующих идей в истории развития науки, специальных знаний и методологических принципов, их применение и роль в поступательном ходе развития научной мысли и научных школ в данной отрасли знания.

При написании реферата приветствуется самостоятельное изложение материала. На использованные научные и литературные источники должны быть сноски.

Аспиранты должны показать умение анализировать использованную специальную литературу, делать выводы и обобщения, высказывать собственные мысли. Реферат не должен быть чисто механическим перечислением открытий в узкой области знаний. Необходимо использовать и философскую литературу, затрагивающую проблемы философских, общеметодологических оснований развития конкретно-научного знания.

При освещении темы важно раскрыть причины появления тех или иных научных идей, показывать, как постепенное накопление знаний приводит к формированию скачков в их развитии, к возникновению целостных научных теорий, как через борьбу различных взглядов ученых возникает качественно новое знание, происходят научные революции, как диалектика проникает в ту или иную область науки.

Целесообразно показать, в конечном итоге, определяющую роль материального производства по отношению к формированию и развитию научного знания, обратное влияние теории на практику. В реферате должны быть раскрыты мировоззренческие, познавательные, аксиологические, гуманистические, и практические функции тех или иных формирующихся наук, отраслей научного знания, научных идей.

Реферат должен состоять из титульного листа, оглавления, введения, основной части, заключения и библиографического списка использованной литературы.

Во введении обосновывается актуальность темы, определяются цель и задачи исследования, дается краткая характеристика использованной литературы.

Главная (основная) часть раскрывает сам ход и результаты исследования. Она должна включать от двух до пяти-шести разделов, которые могут быть разбиты на подразделы.

В заключении подводятся итоги исследования и формулируются выводы.

Библиографический список включает: монографии, статьи в научных журналах и сборниках научных трудов, рефераты в реферативных журналах, энциклопедии, энциклопедические словари, справочники, электронные источники информации (для них указывается адрес страницы в Интернете) и другие источники. Количество источников - от 10 до 50.

Реферат выполняется с использованием компьютерного набора:

- Шифр - Times New Roman, кегль - 14, междустрочный интервал - 1,5.
- Поля: слева - 25 мм, справа - 15 мм, сверху - 20 мм, снизу - 20 мм.
- Нумерация страниц в нижнем правом углу.
- Количество страниц - от 20 до 50.

Реферат должен быть сброшюрован и иметь титульный лист, на котором необходимо указать: наименование института, кафедры, тему реферата, фамилию и инициалы аспиранта, форму обучения, должность, место и год написания реферата. Для аспирантов на титульном листе обязательна виза научного руководителя.

Реферат должен быть представлен на кафедру «Общенаучные дисциплины» не позднее, чем за месяц до сдачи экзамена.

Проверку реферата проводят научный руководитель, который осуществляет первичную экспертизу, а также преподаватель по дисциплине «История и философия науки», который выставляет оценку по системе «зачтено-незачтено».

Незачтенные рефераты возвращаются авторам для устранения недостатков.

При наличии оценки «зачтено» аспирант допускается к сдаче экзамена по курсу история и философия науки.

#### **Общая тематика рефератов**

*Предмет и основные концепции современной философии науки*

- 1) Основные философские парадигмы в исследовании науки.
- 2) Логико-математический, естественно-научный и гуманитарный типы научной рациональности.
- 3) Методы философского анализа науки.
- 4) Основные постулаты классической социологии знания.

- 5) Диахронное и синхронное разнообразие науки.
- 6) Свобода научных исследований и социальная ответственность ученого.
- 7) Особенности научной политики на рубеже третьего тысячелетия.
- 8) Основные концепции взаимоотношения науки и философии.
- 9) Проблема преемственности в развитии научных теорий. Кумулятивизм и парадигматизм.

*Наука в культуре современной цивилизации*

- 1) Место науки в культуре техногенной цивилизации.
- 2) Особенности науки как особой сферы познавательной деятельности.
- 3) Наука и культура: механизм взаимодействия.
- 4) Наука как особая сфера культуры.
- 5) Изменение базисных ценностей науки в традиционалистской и техногенной традиции;

- 6) Функции науки в жизни общества.
- 7) Особенности науки как социального института;
- 8) Наука и экономика.
- 9) Наука и власть.
- 10) Наука и общество: формы взаимодействия.
- 11) Эволюция способов трансляции научного знания.
- 12) Проблемы государственного регулирования науки.
- 13) Научное и вненаучное знание.
- 14) Роль науки в современном образовании и формировании личности.
- 15) Соотношение науки и философии.
- 16) Наука и искусство как формы познания мира.
- 17) Наука и игра, их роль в познании мира.
- 18) Наука и обыденное познание.
- 19) Научная деятельность и ее структура.

*Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции*

- 1) Возникновение античной науки: атомистическая научная программа.
- 2) Математическая программа в античной науке.
- 3) Судьба античных научных программ в Средние века.
- 4) Формирование науки Нового времени в трудах Галилея.
- 5) Научная программа Ньютона.
- 6) Теория относительности А. Эйнштейна и становление неклассической науки.
- 7) Арабская наука и ее роль в развитии европейской культуры.
- 8) Социально-исторические предпосылки и специфические черты средневековой науки.
- 9) Исследование феномена науки и ее соотношения с философией в «Метафизике» и «Физике» Аристотеля.
- 10) Учение Ф. Бэкона о науке и ее роли в прогрессе человеческого общества. («Новый Органон»).
- 11) Р. Декарт о науке и методе научного исследования («Рассуждение о методе»).
- 12) Учение Г. Лейбница о методе.
- 13) И. Кант об основаниях научного анализа и методологической функции метафизики («Критика чистого разума»).
- 14) Г. Гегель о философии как «науке наук» и роли диалектического метода в конструировании научного знания («Энциклопедия философских наук», т. 1).
- 15) С. Булгаков о науке и прогрессе («Философия хозяйства»: природа науки; основные проблемы теории прогресса).
- 16) В. Вернадский о науке и ее роли в становлении ноосферы («О науке», «Научная мысль как планетное явление»).
- 17) Г. Риккерт о науке («Науки о природе и науки о культуре»).

18) М. Хайдеггер о науке нового времени и технике как судьбе европейского человечества («Наука и осмысление»).

19) Учение Х. Ортеги-И-Гассета о науке и технике («Положение науки и исторический разум»).

20) М. Вебер о науке и «рационализации» мира («Наука как призвание и профессия»).

21) Г. Гадамер о научном познании («Истина и метод»).

22) А. Уайтхед о науке и современной цивилизации («Избранные работы по философии»).

23) Д. Бернал о роли науки в жизни общества («Наука в истории общества»).

24) Б. Рассел о научном познании («Человеческое познание», «Философия логического атомизма»).

#### *Структура научного знания*

- 1) Взаимодействие эксперимента и теории в их развитии.
- 2) Научное предвидение, его формы и возможности.
- 3) Виды научных гипотез и их эвристическая роль.
- 4) Гносеологические проблемы научного прогнозирования.
- 5) Научная идея, ее социокультурная и гносеологическая обусловленность.
- 6) Структура и функции научной теории.
- 7) Проблема истины в научном познании.
- 8) Идеалы и нормы научного познания.
- 9) Научная картина мира и стиль научного мышления.
- 10) Научные законы и их классификация
- 11) Основные философские парадигмы в исследовании науки.
- 12) Проблема преемственности в развитии научных теорий
- 13) Философские основания науки и их виды.

#### *Методология научного исследования*

- 1) Проблема неявных методологических допущений в науке.
- 2) Дедуктивные и выразительные возможности формальных теорий.
- 3) Проблема допустимых абстракций и идеализаций в научном исследовании.
- 4) Научная аналогия: основные принципы и сфера применения.
- 5) Понятие причинной зависимости. Проблема установления причинно-следственных связей.
- 6) Гипотетико-дедуктивная модель построения научных теорий.
- 7) Эвристические возможности мысленного эксперимента.

#### *Рост и развитие научного знания. Современные концепции развития науки*

- 1) Проблемы и перспективы современной герменевтики.
- 2) Структурализм как междисциплинарная научная парадигма.
- 3) Эволюционная эпистемология К. Поппера.
- 4) Развитие науки как смена парадигм (Т. Кун).
- 5) Структура научно-исследовательских программ (И. Лакатос).
- 6) Методологический анархизм П. Фейерабенда.
- 7) Эпистемология неявного знания М. Полани.

#### *Научные революции и типы научной рациональности. Системный подход как важнейшая парадигма современной методологии науки*

- 1) Научные революции и смена типов научной рациональности.
- 2) Постмодернистская философия науки.
- 3) Системный метод познания в науке и требования системного метода.
- 4) Понятие научной революции и ее виды.
- 5) Наука и глобальные проблемы современного человечества.
- 6) Роль и функции науки в инновационной экономике.
- 7) Неклассическая наука и ее особенности.

- 8) Главные характеристики современной постнеклассической науки.
- 9) Философско-социологические проблемы развития техники.
- 10) Традиции и революции в истории науки.
- 11) Основные проблемы современной философии техники.
- 12) Наука и техника, эволюция взаимоотношений.
- 13) Техника как специфическая форма культуры.
- 14) Техногенная цивилизация и философское осмысление ее судеб.
- 15) Методологические подходы к пониманию сущности техники.

*Особенности современного этапа развития науки*

1) И. Пригожин, И. Стенгерс о роли науки в диалоге человека с природой («Порядок из хаоса»).

- 2) Синергетика и становление постнеклассической науки
- 3) Козволюционная стратегия в современной науке.
- 4) Информационные технологии в современной науке.
- 5) Экологическая проблематика в современном научном мировоззрении.
- 6) Синергетика как новое миропонимание.
- 7) Идея универсального эволюционизма в науке XX–XXI вв.
- 8) Особенности стиля мышления науки XX–XXI вв.
- 9) Экологическая проблема, ее научные, социально-философские и этико-

гуманистические аспекты.

- 10) Человек и ноосфера.
- 11) Понятие самоорганизации в современной науке.
- 12) Научное познание и ценности техногенной цивилизации.
- 13) Проблема рациональности на рубеже XX–XXI вв.
- 14) Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого.
- 15) Этические проблемы науки
- 16) Концепции постиндустриального общества.
- 17) Синергетическая парадигма в современной науке.
- 18) Принцип глобального эволюционизма в современной картине мира.
- 19) Социально-экологические императивы современной цивилизации.
- 20) Перспективы развития и новые ценностные ориентиры современной науки.

*Критерии оценивания:*

«зачтено» - аспирант демонстрирует навыки работы с философской литературой. Текст реферата соответствует заявленной теме, излагается на хорошем теоретическом уровне. Задачи реферата сформулированы четко, основное содержание включает логически завершенное решение поставленных задач, заключение адекватно отражает итог проделанной работы. Структура реферата соответствует общей логике аргументации выдвинутых тезисов. Реферат содержит оригинальный критический анализ.

«незачтено» - аспирант не владеет навыками работы с философской литературой, допускает грубые ошибки, изложение непоследовательно. Реферат не представляет собой оригинальное и самостоятельное исследование, поставленные задачи не решены или решены частично. В реферате присутствуют несоответствия между поставленными задачами, содержанием анализа и выводами. Реферат содержит слабо обоснованные утверждения, не соблюдены требования к оформлению реферата.

При наличии оценки «зачтено» аспирант допускается к сдаче кандидатского экзамена по «Истории и философии науки».

## **6.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «История и философия науки» проводится в форме кандидатского экзамена. К экзамену допускаются лица, выполнившие все задания текущего контроля, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Кандидатский экзамен по дисциплине «Иностранный язык» принимается экзаменационной комиссией.

Экзаменационная комиссия по приему кандидатского экзамена по истории и философии науки правомочна принимать кандидатский экзамен по истории и философии науки, если в ее заседании участвуют не менее 3 специалистов, имеющих ученую степень кандидата или доктора философских наук, в том числе 1 доктор философских, исторических, политических или социологических наук.

Кандидатский экзамен по истории и философии науки проводится устно по экзаменационным билетам.

*Экзаменационные вопросы к кандидатскому экзамену:*

- 1) Аспекты бытия науки: познавательный, социологический, культурологический.
- 2) Эволюция подходов к исследованию науки. Логико-эпистемологическая и позитивистская традиции в философии науки.
- 3) Современная философия науки как изучение общих закономерностей научного познания (предмет, метод, функции).
- 4) Основные философские парадигмы в исследовании науки. (Общая характеристика).
- 5) Социологический и культурологический подходы к исследованию науки.
- 6) Философия науки как область философского знания, ее структура.
- 7) Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные основы.
- 8) Наука в культуре современной цивилизации. Многообразие форм знания.
- 9) Соотношение науки и философии, их практическая значимость, перспективы взаимодействия. Место философских проблем в науке.
- 10) Наука и искусство. Особенности художественного знания как личностно-субъективного отражения мира.
- 11) Классификация наук. Особенности естественнонаучного и гуманитарного знания.
- 12) Функции науки в жизни общества, ее роль в современном образовании и формировании личности.
- 13) Генезис науки и проблема периодизации ее истории.
- 14) Античная наука и ее влияние на мировую культуру.
- 15) Наука в средневековом обществе.
- 16) Наука Нового времени. Декартовская и Ньютоновская научные программы.
- 17) Классическое естествознание и его методология.
- 18) Революция в естествознании XIX – нач. XX вв. и становление идей и методов неклассической науки.
- 19) Мировоззренческая роль науки в новоевропейской культуре.
- 20) Научное знание как система, его особенности и структура.
- 21) Проблема истины в научном познании.
- 22) Эмпирический и теоретический уровни научного знания, критерии их различия. (Общая характеристика).
- 23) Эмпирический уровень исследования, его особенности, задачи и функции.
- 24) Теоретический уровень научного исследования, его специфика, задачи и функции.
- 25) Научная проблема, гипотеза, закон как элементы научного знания.
- 26) Научная теория как высшая форма систематизации знания, общая характеристика, типология.
- 27) Научное описание, объяснение, предсказание как познавательные функции науки.
- 28) Научная парадигма, сущность, характерные черты.
- 29) Наука и глобальные проблемы современного человечества.

30) Основания науки, структура. Идеалы и нормы научного исследования и их социокультурная детерминация.

31) Научная картина мира, исторические формы, функции.

32) Философские основания науки, их роль в обосновании научного знания.

33) Наблюдение и эксперимент как методы научного исследования.

34) Системный подход как важнейшая парадигма современной философии науки.

35) Абстрагирование и идеализация, анализ и синтез в научном познании.

36) Индукция и дедукция как способы познания.

37) Научная гипотеза: типы, виды, особенности развития.

38) Основные проблемы методологии гуманитарных наук.

39) Историческое значение и философские основания «первого позитивизма».

40) Неопозитивизм и аналитическая философия языка.

41) Логико-эпистемологический аспект развития науки (К. Поппер, И. Лакатос, С. Тулмин).

42) Социально-психологический аспект развития науки (Т. Кун, П. Фейерабенд).

43) Структурализм и постструктурализм о развитии научного знания.

44) Герменевтика как философское направление и методологическая программа.

45) Методологические принципы анализа научных и технических революций.

Основные признаки революций в технике.

46) Научные революции: понятие, характерные черты.

47) Особенности научно-технической революции XX в.

48) Методологические особенности классической науки.

49) Становление неклассической науки и ее особенности.

50) Проблемы формирования постнеклассической науки.

51) Научные революции и смена типов научной рациональности (общая характеристика).

52) Синергетическая парадигма как новая стратегия научного поиска.

53) Глобальный эволюционизм в современной картине мира.

54) Сциентизм и антисциентизм как мировоззренческие позиции оценки роли науки

в развитии общества.

55) Ценностные ориентиры ученого и их роль в развитии современной науки.

56) Этические проблемы науки XX–XXI вв.

57) Нравственная ответственность ученого в современном мире.

58) Философия русского космизма и учение В. Вернадского о ноосфере.

59) Экологическая этика и ее философские основания.

60) Наука и глобальные проблемы современного человечества.

Критерии оценивания:

«Отлично» - аспирант проявил всесторонние и глубокие знания материала по дисциплине, умеет осуществлять доказательство научных проблем, выявляет закономерности и тенденции научных парадигм в рассматриваемых вопросах, демонстрирует способность к творческому и критическому мышлению, четко понимает смысл поставленного вопроса, аргументирует собственную точку зрения на основе теоретического и практического современного знания;

«Хорошо» - аспирант проявил хорошие знания материала по дисциплине, основные вопросы раскрыты недостаточно полно и глубоко, в ответе на вопрос допущены незначительные ошибки, изложение материала недостаточно систематизировано и последовательно;

«Удовлетворительно» - аспирант проявил знания материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей научно-исследовательской деятельности, допустил неточности в ответе на экзамене, но в основном обладает необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора;

«Неудовлетворительно» - аспирант не знает материал по дисциплине, допустил

фактические ошибки и неточности при ответе, не знает специальную терминологию, не может ответить на дополнительные вопросы.

#### **4) Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

##### *Основная литература*

1. Батулин В.К. Философия науки [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.К. Батулин. — Электрон. текстовые данные. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 303 с. — 978-5-238-02215-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52654>. — Загл. с экрана.
2. Беляев Г.Г. История и философия науки [Электронный ресурс]: курс лекций / Г.Г. Беляев, Н.П. Котляр. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. — 170 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46464>. — Загл. с экрана.

##### *Дополнительная литература*

- Бариев Р.Х. История и философия науки (общие проблемы философии науки) [Электронный ресурс]: учебное пособие (краткий курс) / Р.Х. Бариев, Г.М. Левин, Ю.В. Манько. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Петрополис, 2009. — 112 с. — 978-5-9676-0217-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27254>. — Загл. с экрана.

##### *Интернет-ресурсы:*

1. ЭБС «Ай Пи Эр Букс» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))
2. ЭБС «ЛАНЬ» ([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com))
3. <http://philosophy.ru/library/lib2.html> Электронная библиотека сайта Института Философии РАН, раздел «Философия языка, философия науки, философия сознания»
4. <http://journal.iph.ras.ru> / «Эпистемология & философия науки» – научно-теоретический журнал ИФ РАН, есть архив публикаций
5. <http://www.philosophy.ru/pers/stepin/index.htm> Личная страница В.С. Степина на сайте ИФ РАН, в т.ч. избранные работы по философии и методологии науки
6. <http://pine.ict.nsc.ru/PSB/search.phtml?rus+33> Журнал «Философия науки» Сибирского отделения Российской академии наук, есть архив публикаций
7. <http://nrc.edu.ru/est/rl/index.html> Очерк методологии науки
8. <http://alter.sinor.ru/school/> Школа научной мысли: лекции и практикум по методологии современной науки
9. <http://www.friesian.com/science.htm> Философия науки. Книжное обозрение (на англ. яз.)
10. <http://logic.berkeley.edu/> Логика и методология науки. Рабочая группа Калифорнийского университета, Беркли (на англ. яз.)
11. <http://nauka.relis.ru/01/0211/01211002.htm> Что такое синергетика?
12. <http://www.ibmh.msk.su/vivovoco/VV/PAPERS/ECCE/ETHICS/SERG.HTM> Как написать научную статью?
13. <http://www.ibmh.msk.su/vivovoco/VV/PAPERS/SCILANG/JOKE/JOKE2.HTM> Л.Солимар «Как писать научные статьи».
14. <http://www.libertarium.ru/libertarium/contrrev> Ф.А. Хайек «Котрреволюция в науке (Этюды о злоупотреблениях разумом)»
15. <http://credo.osu.ru/archiv.shtml> Теоретический журнал «Кредо». Архив выпусков.
16. <http://www.scienceandapologetics.org/text/metog.htm> Наука в соотношении с религией. Проблемы космологии, истории, эволюционной теории с религиозной точки зрения.
17. <http://www.biblus.ru/Default.aspx?class-167/168> Электронная библиотека «Библус», раздел «Методология и логика науки».

#### **5) Материально-техническое обеспечение по дисциплине:**

– учебные классы с маркерной доской и презентационной техникой (терр. 1 - каб. 20, каб. 23, каб. 117, терр. 2 – каб. 313, 309);



- презентационная техника (проектор, экран, компьютер, ноутбук, колонки);
- операционная система Windows 7, 8, 10 (лицензионное программное обеспечение);
- офисный пакет Microsoft Office 2003, 2007, 2010, 2013 (лицензионное программное обеспечение);
- программы для чтения: pdf-документов Adobe Acrobat Reader (свободное программное обеспечение);
- интернет-браузеры Opera, Mozilla FireFox, Chrome, Яндекс (свободное программное обеспечение).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
**«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»**  
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра «Материаловедение»



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Начальник управления

«Научно-образовательная деятельность»

/Д.С. Свириденко

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**  
(кандидатский минимум)

«Материаловедение»

Научная специальность: **2.6.17. Материаловедение**

Группа научных специальностей: 2.6. Химические технологии, науки о материалах, металлургия

Отрасль науки: 2. Технические науки

Уровень образования: Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения: очная

Трудоёмкость дисциплины: 8 з.е./288 ч.

**Распределение трудоёмкости дисциплины по семестрам и видам учебной работы**

Вид учебной работы	семестр	
	3	4
<b>Общий объем аудиторных занятия (всего), час, в том числе:</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
Лекции	18	18
Практические занятия		
<b>Общий объем самостоятельной работы, час., в том числе:</b>	<b>72</b>	<b>180</b>
подготовка к практическим занятиям	-	-
подготовка реферата	-	-
изучение тем, вынесенных в самостоятельную работу	72	180
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):</b>		кандидатский экзамен
		36

Рабочая программа составлена на основании федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденных приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951 и учебного плана подготовки аспирантов по научной специальности 2.6.17. Материаловедение.

Автор (ы)



/д.т.н., доц. Лаптев А.Б.

подпись

уч. степень, уч. звание, ФИО

Согласовано:

Зав. кафедрой  
«Материаловедение»



/д.т.н., доцент Лаптев А.Б.

подпись

уч. степень, уч. звание, ФИО

Начальник отдела  
«Учебный центр»



/ Власюк А.С.

подпись

уч. степень, уч. звание, ФИО

1. Кандидатский экзамен по специальной дисциплине представляет собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата технических наук к проведению научных исследований по научной специальности 2.6.17. Материаловедение.

## **2. Структура и содержание разделов**

### ***1. Теоретические основы материаловедения***

#### *Строение и свойства материалов*

Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронная структура. Типы межатомных связей в кристаллах.

*Кристаллическое строение твердых тел.* Типы кристаллических решеток металлов и их характеристика. Реальное строение металлических и неметаллических кристаллов. Анизотропия свойств кристаллов. Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные и объемные. Дислокационная структура и прочность металлов.

Фуллерены и нанотрубки. Наноструктурное строение веществ. Процессы самоорганизации дислокационной и фрактальной структур материалов с позиций синергетики.

#### *Основы электронной теории твердых тел*

Зонная теория твердых тел. Связь физических свойств с поведением электронов. Теплопроводность, электропроводность и электронная теплоемкость металлов. Термоэлектронная эмиссия. Сверхпроводимость. Электронное строение полупроводников и диэлектриков.

Магнитные свойства материалов. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм.

#### *Формирование структуры металла при кристаллизации*

Агрегатные состояния веществ. Энергетические условия и термодинамика процесса кристаллизации. Самопроизвольная и несамопроизвольная кристаллизация. Форма кристаллических образований. Строение слитка. Полиморфизм. Магнитные превращения. Аморфное состояние металлов. Аморфные сплавы.

#### *Строение пластически деформированных металлов*

Структурные изменения в металлах в условиях холодной и горячей пластической деформации. Температура рекристаллизации. Строение металлов после возврата и рекристаллизации. Механизм и стадии процесса рекристаллизации. Условия реализации направленной кристаллизации.

#### *Основы теории сплавов и термической обработки*

Условия термодинамического равновесия. Определение системы, фазы, структуры. Смеси, химические соединения, твердые растворы, промежуточные фазы. Правило фаз.

Основные типы диаграмм состояния двойных сплавов и методы их построения. Эвтектическое и перитектическое превращения. Виды ликвации. Фазовые и структурные превращения в твердом состоянии. Эвтектоидное превращение. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.

Диаграммы состояния железцементита и железграфита. Влияние легирующих компонентов на критические точки железа и стали, свойства феррита и аустенита.

Фазовые превращения в стали при нагреве и охлаждении. Процесс образования аустенита при нагреве. Механизм превращений переохлажденного аустенита. Изотермические и термокинетические диаграммы. Влияние состава стали на процесс распада аустенита. Критическая скорость охлаждения при закалке. Мартенситное превращение, механизм и кинетика. Структура и свойства мартенсита. Влияние деформации на мартенситное превращение. Превращения при отпуске стали. Термодинамика и процесс коагуляции. Изменение структуры и свойств при отпуске. Отпускная хрупкость и способы ее предотвращения.

### ***2. Методы исследования структуры и физических свойств материалов***

### *Методы исследования структуры и фазового состава*

Металлографические и фрактографические методы исследования, оптическая и электронная, в том числе дифракционная микроскопия (просвечивающий и сканирующий электронные микроскопы). Рентгеновские методы исследования: структурный и спектральный методы анализа.

*Методы исследования физических свойств и фазовых превращений в металлах и сплавах*

Магнитный и электрический методы анализа фазовых и структурных превращений. Метод термо ЭДС. Метод ядерного магнитного резонанса.

Метод ядерного гамма-резонанса.

*Физические методы неразрушающего контроля дефектов материалов*

Ультразвуковая дефектоскопия. Рентгеновская и гамма-дефектоскопия. Метод вихревых токов. Магнитная и тепловая дефектоскопия.

### **3. Механические свойства материалов и методы их определения**

*Схемы напряженного и деформированного состояния материалов*

Плоское и объемное напряженные состояния. Плоская деформация. Концентрация напряжений. Остаточные напряжения, определение, классификация.

*Упругие свойства материалов*

Модуль упругости и его зависимость от кристаллической структуры материала. Упругое последствие, упругий гистерезис, внутреннее трение.

*Пластическая деформация и деформационное упрочнение*

Процессы скольжения и двойникования. Краевые, винтовые и смешанные дислокации. Вектор Бюргерса. Скольжение и переползание дислокаций. Взаимодействие дислокаций между собой и с примесями. Особенности деформации моно- и поликристаллов. Влияние границ зерен на пластическую деформацию поликристаллов. Дисклинации. Сверхпластичность. Влияние пластической деформации на структуру и свойства материалов. Механизм упрочнения. Деформационное упрочнение. Упрочнение твердых растворов при взаимодействии дислокаций с примесями внедрения. Дисперсионное твердение.

*Разрушение материалов*

Виды разрушения материалов. Механизмы зарождения трещин. Силовые, деформационные и энергетические критерии локального разрушения. Трещиностойкость. Подходы механики разрушения к выбору конструкционных материалов, расчету размера допустимого дефекта и прогнозированию долговечности. Фрактография как метод количественной оценки механизма разрушения.

*Механические свойства материалов и методы их определения*

Классификация методов механических испытаний. Значение механических характеристик в материаловедении.

Механические свойства, определяемые при статическом нагружении. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб, кручение, трещиностойкость. Влияние легирования, структуры концентраторов напряжений и масштабного фактора на характеристики механических свойств.

Механические свойства, определяемые при динамическом нагружении. Влияние скорости деформирования на характеристики прочности и пластичности. Динамические испытания на изгиб образцов. Ударная вязкость. Методы определения ударной вязкости и ее составляющих.

Механические свойства, определяемые при циклическом нагружении. Усталость, диаграммы усталости, предел выносливости. Малоцикловая и многоцикловая усталость. Природа усталостного разрушения. Влияние различных факторов на сопротивление усталости.

Испытания на твердость вдавливанием и царапанием. Триботехнические испытания.

*Поведение материалов под нагрузкой при охлаждении и нагреве*

Поведение материалов под нагрузкой при охлаждении от комнатных температур до криогенных. Хладостойкость и критическая температура хрупкости, методы определения.

Поведение материалов под нагрузкой при нагреве от комнатных температур до температуры рекристаллизации и выше. Синеломкость и тепловая хрупкость. Жаростойкость и жаропрочность. Ползучесть, диаграммы ползучести, предел ползучести. Теория рекристаллизационной ползучести. Длительная прочность, диаграммы длительной прочности, предел длительной прочности. Механизм хрупкого разрушения при ползучести. Релаксация напряжений, диаграммы релаксации, релаксационная стойкость. Влияние легирования и структуры на характеристики жаропрочности материалов.

#### *Воздействие внешней среды*

Адсорбционные процессы при деформации и разрушении металлов. Эффект Ребиндера. Влияние поверхностно-активных сред на прочность металлов и сплавов.

Закономерности окисления металлов. Коррозия металлов и сплавов под напряжением. Коррозионное растрескивание. Межкристаллитная коррозия. Сопrotивляемость материалов кавитационному и эрозионному разрушению. Влияние радиационного облучения на строение и свойства материалов.

#### **4. Технология химико-термической, термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов**

Термическая обработка стали. Основные виды термической обработки стали. Выбор вида термической обработки в зависимости от назначения изделия и условий его эксплуатации. Влияние термической обработки на свойства конструкционных сталей и сварных соединений.

Химико-термическая обработка. Общие закономерности. Цементация с последующей термической обработкой. Азотирование. Влияние легирующих компонентов на толщину, твердость и износостойкость азотированного слоя. Структура и свойства азотированной стали. Нитроцементация стали. Диффузионная металлизация: алитирование, хромирование, силицирование и т.п. Многокомпонентные покрытия. Диффузионное насыщение в ионизированных газовых средах.

Термомеханическая обработка. Основные виды: предварительная высокотемпературная, низкотемпературная. Структура и свойства материалов после термомеханической обработки.

Поверхностное упрочнение металлов и сплавов путем воздействия концентрированных потоков энергии. Поверхностное легирование и термическая обработка при лазерном и электронно-лучевом нагреве. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов путем воздействия пластической деформации. Физическая сущность процесса. Роль остаточных напряжений. Области применения.

Деформация изделий при их обработке и способы ее предупреждения.

#### **5. Металлы и сплавы в машиностроении**

##### *Конструкционная прочность материалов*

Критерии прочности, надежности, долговечности и износостойкости. Методы повышения конструкционной прочности.

##### *Конструкционные углеродистые и легированные стали*

Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Металлургическое качество сталей. Классификация углеродистых сталей по качеству, структуре и областям применения. Влияние углерода и примесей на свойства углеродистых сталей. Углеродистые качественные стали. Автоматные стали. Углеродистые инструментальные стали.

Легированные стали. Влияние легирующих компонентов и примесей на дислокационную структуру и свойства сталей. Классификация и маркировка легированных сталей. Цементуемые (нитроцементуемые) легированные стали. Улучшаемые легированные стали. Пружинные стали общего назначения. Шарикоподшипниковые стали. Износостойкие стали.

### *Высокопрочные мартенситно-старяющие стали*

Принципы легирования. Мартенситное превращение. Влияние легирующих элементов на кинетику фазовых превращений и особенности термической обработки. Экономно легированные мартенситно-старяющие стали. Свойства мартенситно-старяющих сталей и области применения.

### *Конструкционные и коррозионно-стойкие стали*

Общие принципы легирования и структура коррозионно-стойких сталей. Хромистые, хромоникелевые, хромомарганцево-никелевые и хромазотистые аустенитные стали. Высоколегированные кислотостойкие стали. Жаростойкие и окалиностойкие стали.

### *Жаропрочные стали и сплавы*

Принципы легирования жаропрочных сталей и сплавов. Упрочняющие фазы. Жаропрочные стали перлитного и мартенситного классов. Жаропрочные стали аустенитного класса с карбидным и интерметаллидным упрочнением. Жаропрочные и жаростойкие никелевые сплавы. Термическая обработка жаропрочных никелевых сплавов. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе. Области применения в машиностроении.

### *Инструментальные стали*

Классификация инструментальных сталей по теплостойкости, структуре и областям применения. Быстрорежущая сталь и особенности ее термической обработки. Штамповые стали для деформирования в горячем и холодном состоянии. Стали для форм литья под давлением и прессования.

### *Чугуны*

Свойства и назначение чугунов, принципы классификации. Белые, серые, высокопрочные и ковкие чугуны. Фазовые превращения при термической обработке чугуна. Применение в машиностроении.

### *Цветные металлы и сплавы*

Алюминий и его сплавы. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Особенности термической обработки. Спеченные алюминиевые сплавы. Технологические и механические свойства. Области применения алюминия и его сплавов.

Магний и его сплавы. Классификация магниевых сплавов. Деформируемые и литейные сплавы. Термическая обработка магниевых сплавов. Защита магниевых сплавов от коррозии.

Медь и ее сплавы. Влияние примесей на структуру и свойства меди. Классификация медных сплавов. Латунни, их свойства. Строение и свойства оловянных, алюминиевых, свинцовых, марганцовистых и бериллиевых бронз. Медно-никелевые сплавы. Области применения меди и ее сплавов.

Титан и его сплавы. Классификация легирующих элементов и типы сплавов титана. Механические, технологические и коррозионные свойства титановых сплавов. Водородная хрупкость титановых сплавов. Конструкционные и жаропрочные сплавы титана. Особенности термической обработки.

Цинк, свинец, олово и их сплавы. Припой на оловянистой и свинцовой основах. Антифрикционные сплавы.

### *Металлы и сплавы с особыми свойствами*

Магнитные материалы. Классификация материалов по магнитным свойствам. Кривая намагничивания. Процессы, происходящие при намагничивании монокристалла. Низкочастотные и высокочастотные магнитомягкие материалы. Магнитотвердые деформируемые, литые и спеченные материалы.

Материалы с особыми тепловыми и упругими свойствами. Сплавы с заданными коэффициентом теплового расширения и модулем упругости.

Проводниковые и полупроводниковые материалы. Электропроводность твердых тел. Материалы высокой проводимости: проводниковые, припой, сверхпроводники. Сплавы

повышенного электросопротивления. Контактные материалы. Полупроводниковые материалы. Строение и свойства. Кристаллофизические методы получения сверхчистых материалов. Легирование полупроводников.

Материалы атомной техники. Конструкционные материалы. Ядерное горючее. Теплоносители.

Материалы, обладающие эффектом памяти формы. Классификация, структура, физико-механические свойства. Применение в машиностроении.

## ***6. Неметаллические материалы в машиностроении***

### *Полимеры и пластические массы*

Классификация и структура полимерных материалов. Молекулярная структура полимеров. Теории роста полимерных кристаллов. Особенности механических свойств полимеров, обусловленные их строением. Релаксационные свойства. Вязкое течение растворов и расплавов полимеров. Старение и стабилизация полимеров. Типы разрушения полимеров. Влияние внешних факторов на процесс разрушения. Физико-механические, адгезионные, фрикционные, антикоррозионные, диэлектрические свойства полимеров, методы исследования этих свойств.

Состав, классификация и свойства пластических масс. Пластмассы на основе термопластичных и термореактивных полимеров. Отвердители, наполнители, пластификаторы, катализаторы, пигменты, ингибиторы. Методы переработки пластмасс в изделия. Материалы, технология и оборудование для получения полимерных покрытий.

### *Композиционные материалы*

Принципы создания и основные типы композиционных материалов. Композиционные материалы с нуль-мерными и одномерными наполнителями. Эвтектические композиционные материалы. Композиционные материалы на неметаллической основе.

Механические свойства композиционных материалов, моделирование на ЭВМ разрушения композиционных материалов с использованием свойств армирующих волокон, объемной доли и свойств матрицы. Механизм разрушения.

Основы расчета на прочность изделий из композиционных материалов. Способы компьютерного моделирования состава, структуры, свойств и процесса разрушения композиционных материалов. Области и перспективы применения композиционных материалов в машиностроении.

### *Резиновые материалы*

Состав и классификация резин. Технология приготовления резиновых смесей и формирования деталей из резины. Физико-механические свойства резины. Влияние условий эксплуатации на свойства резин. Применение резиновых материалов в машиностроении.

### *Ситаллы, керамические и другие неорганические материалы*

Строение, свойства и виды технического стекла, ситаллов, фарфора и фаянса. Тугоплавкие соединения, основные типы, состав, структура, свойства, методы получения, в том числе СВС – самораспространяющийся высокотемпературный синтез.

Нанокристаллические материалы. Стекланные смазки и защитные покрытия. Эмали для защиты металлов. Техническая керамика. Огнеупорные и конструкционные керамические материалы. Применение керамики в машиностроении. Графит и его модификации в качестве конструкционных материалов.

### *Лакокрасочные и клеящие материалы*

Состав и классификация лакокрасочных материалов. Особенности кремнийорганических покрытий. Технологические методы нанесения лакокрасочных покрытий. Технология нанесения лакокрасочных покрытий. Сравнительные свойства лакокрасочных покрытий и их применение в машиностроении.



Клеящие материалы, состав и классификация. Физико-химическая природа. Конструкционные клеи. Состав клеевых соединений. Методы получения клеевых соединений и их испытания. Применение клеевых соединений в машиностроении.

### **3. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Уильям Д. Каллистер Материаловедение. От технологии к применению. Металлы, керамика, полимеры [Электронный ресурс] : учебник / Д.Каллистер Уильям, Дж.Ретвич Дэвид. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Научные основы и технологии, 2011. — 896 с. — 978-5-91703-022-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13216>.- Загл. с экрана.
2. Бондаренко Г.Г. Основы материаловедения / Г.Г. Бондаренко, В.В. Рыбалко; под ред. Г.Г. Бондаренко. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. – 760 с.
3. Воробьев А.А. Материаловедение: учеб./ Д.А. Жуков, Д.П. Кононов, А.А. Соболев, Н.Ю. Шадрина. – М.: Аргамак-Медиа: ИНФРА-М, 2014. – 304 с.
4. Петрова А.П., Малышева Г.В. Клеи, клеевые связующие и клеевые препреги: учебное пособие / под общ. ред. Е.Н. Каблова. – М.: ВИАМ, 2017. – 472 с.
5. Белов Н.А., Белов В.Д., Дашкевич Н.И. Фазовый состав многокомпонентных гамма-сплавов на основе алюминидов титана: учебное пособие / под общ. ред. Е.Н. Каблова. – М.: ВИАМ, 2018. – 348 с.
6. Сидоров В.В., Каблов Д.Е., Ригин В.Е. Металлургия литейных жаропрочных сплавов: технология и оборудование / под общ. ред. Е.Н. Каблова. – М.: ВИАМ, 2016. – 368 с.
7. Шаров М.В. Теоретические основы литейного производства: конспект лекций. – 2-е изд., с изм. и доп. – М.: ВИАМ, 2016. – 480 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения: учеб. пособие: пер. с англ. – М.: / под ред. В.П. Зломанова.- Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 400 с.
2. Космическая технология и материаловедение: сб. – М.: Наука, 1982. - 186 с.
3. Мельниченко, А.С. Статистический анализ в металлургии и материаловедении [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Мельниченко. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2009. — 268 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2066>. — Загл. с экрана.
4. Гини Э.Ч., Зарубин А.М., Рыбкин В.А. Специальные технологии литья. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. - 367 с.
5. Производство изделий из полимерных материалов: учеб. пособие/ В.К. Крыжановский, М.Л. Кербер и др.; под общ. ред. В.К. Крыжановского. - СПб.: Профессия, 2004. - 464 с.
6. Константинов В.В. Материаловедение для гальваников. – М.: Высшая школа, 1984. – 87 с.
7. Садыкова Ф.Х., Садыкова Д.М., Кудряшова Н.И. Текстильное материаловедение и основы текстильных производств. – М.: Легпром, 1989. - 288 с.
8. Химическая технология стекла и ситаллов/под ред. Н.М. Павлушкина. – М.: Стройиздат, 1983. – 432 с.
9. Справочник по микроскопии для нанотехнологии / под ред. Нан Яо, Чжун Лин Ван; пер. с англ.; науч. ред. И.В. Яминский. - М.: Научный мир, 2011. - 712 с.; ил. - (Фундаментальные основы нанотехнологий: справочники). - Парал. тит. л. англ. - ISBN 978-5-91522.
10. Технология изготовления растворов пленкообразующих и лаков. Ознакомление с технологией создания и переработки термопластичных материалов. Клеящие материалы, герметики, резины авиационного назначения [Электронный ресурс]: метод. указания к

лабораторной работе по курсу «Функциональные материалы» / Всерос. ин-т авиационных материалов, Каф. материаловедения. - М.: ВИАМ, 2014. - 20 с. - Библиогр.: с. 20

11. *Материаловедение* : учеб. для вузов / Б. Н. Арзамасов [и др.] ; под общ. ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. - 8-е изд., стер. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 648 с.: ил. - Библиогр.: с. 630-631. - ISBN 978-5-7038-1860-2: 220-00.

12. *Авиационные материалы и технологии*. - Архив журнала с 2008 г. - по н.в. - (печатная версия).

13. *Перспективные материалы*. - Архив журнала с 2000 г. - по н.в. - (с 2000 г. - июнь 2013 г. – (печатная версия); с июля 2013 г.- по н.в. (электронная версия).

14. *Технология легких сплавов*. - Архив журнала с 1968 г. - по н.в. - (печатная версия).

15. *Технология металлов*. - Архив журнала с 2007 г. - №6 2013 г.- (печатная версия). с №7 2013 г. - по н.в. - (электронная версия).

16. *Химическая технология*. - Архив журнала с 2007 г. - №6 2013 г. - (печатная версия), с №7 2013 г.- по н.в.. - (электронная версия).

#### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. [www.iprbooks.ru](http://www.iprbooks.ru) Электронно-библиотечная система IPRbooks

2. [www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru) Электронно-библиотечная система «Лань»

3. <https://rd.springer.com> - Springer Link

4. <https://www.nature.com> - Springer Nature

5. <https://materials.springer.com> - Springer Materials

6. [www.springerprotocols.com](http://www.springerprotocols.com) - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols

7. <https://zbmath.org> Реферативная база данных по чистой и прикладной математике ZbMATH

8. <https://nano.nature.com> - База данных NANO

9. <https://onlinelibrary.wiley.com> - Журналы издательства Wiley

10. <http://pubs.rsc.org> - Журналы издательства Royal Society of Chemistry (Королевского химического общества)

#### **4. Материально-техническое обеспечение по дисциплине:**

– учебные классы с маркерной доской и презентационной техникой (терр. 1 - каб. 20, каб. 23, каб. 117, терр. 2 – каб. 313, 309);

– презентационная техника (проектор, экран, компьютер, ноутбук, колонки);

– операционная система Windows 7, 8, 10 (лицензионное программное обеспечение);

– офисный пакет Microsoft Office 2003, 2007, 2010, 2013 (лицензионное программное обеспечение);

– программы для чтения: pdf-документов Adobe Acrobat Reader (свободное программное обеспечение);

– интернет-браузеры Opera, Mozilla FireFox, Chrome, Яндекс (свободное программное обеспечение).